

## ⑫ 公開特許公報(A)

平3-183574

⑬ Int. Cl.<sup>8</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)8月9日

B 41 J 2/52  
2/44  
2/45  
2/455  
G 03 G 15/04  
H 04 N 1/23

1 1 6  
1 0 3 Z

8607-2H  
9068-5C  
7611-2C  
7611-2C

B 41 J 3/00  
3/21

A  
L

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 階調記録制御装置

⑯ 特 願 平1-322622

⑰ 出 願 平1(1989)12月14日

⑱ 発 明 者 三 上 知 久 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑲ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代 理 人 弁理士 土 橋 皓

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

階調記録制御装置

## 2. 特許請求の範囲

画素毎の階調濃度を表す階調濃度データを出力する画素毎階調濃度出力部(1)と、指示により発光を行う発光部(3)とを有する階調記録制御装置において、

前記階調濃度データに基づいて定まる濃度パターンを形成する各要素毎に、当該要素の階調濃度に対応する発光回数及び発光時間での発光の指示を前記発光部(3)に対して行う発光時間・発光回数指示部(2)を有することを特徴とする階調記録制御装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(概要)

画素毎の階調濃度を表す階調濃度データを出力する画素毎階調濃度出力部と、指示により発光を行う発光部とを有する階調記録制御装置に関し、

各要素の濃度の安定性を損なうことなく、各要素毎の濃度レベルを多値化することができる電子写真プリンタ装置等の階調記録制御装置を提供することを目的とし、

前記階調濃度データに基づいて定まる濃度パターンを形成する各要素毎に、当該要素の階調濃度に対応する発光回数及び発光時間での発光の指示を発光部に対して行う発光時間・発光回数指示部を有する構成である。

## (産業上の利用分野)

本発明はレーザまたはLEDアレイ等を利用して記録を行う電子写真プリンタ装置等の階調記録の制御を行う階調記録制御装置に係り、特に画素毎の階調濃度を表す階調濃度データを出力する画素毎階調濃度出力部と、指示により発光を行う発光部とを有する階調記録制御装置に関する。

電子写真プリンタ装置の記録方式の1つとして面積階調型の記録方式があった。

当該方式は第12図に示すように、複数のドッ

ト121(この場合には4×4の16ドット)をまとめて画素マトリックス120を形成し、該画素マトリックス120内の記録ドット121の数に変化により階調(中間調の濃度)を変化させている。記録すべき画像において、画素マトリックス120に対応する部分の濃淡により、画素マトリックス120内の記録ドット121の数を増減させて画像の濃淡を表現している。この場合、各記録ドット121の面積は一定であり、濃淡のレベルに応じて濃い場合はドットの数も多く、淡い場合にはドットの数少なくしていた。

ところで、自然画を高品位に記録するためには、階調数は50階調程度は必要であり、また画素密度は少なくとも、4ドット/mm以上必要である。

前述した面積階調型記録方式にあっては、画素のマトリックス・サイズをN×N(Nは自然数)とすると、自然画の記録では階調数を49以上とするために、Nは7以上なければならないことになる。

用いた電子写真プリンタ装置の階調記録制御装置があった。

従来例に係る装置は同図に示すように、原画から得られた画素毎の濃淡を表す階調濃度データを出力する画素毎階調濃度出力部111と、各画素の階調濃度データに基づいて定まる濃度パターンを形成する各ドット(要素)の階調濃度に対応する発光回数の各ドット毎の発光の指示を行う発光回数指示部112と、前記各要素毎に、指示された発光回数分の発光を行う発光部113とを有するものである。

従来例に係る装置は次のように動作する。

原画から得られた画素毎の階調濃度データを前記画素毎階調濃度出力部111が出力する。

すると、前記発光回数指示部112は当該階調濃度データに基づいて定まる濃度パターンを形成する各ドットの階調濃度に対応する発光回数の発光の指示を行い、発光部113は指示された発光回数について、一定の発光時間で発光を行うことになる。

その結果、濃淡を表現することができる画素の密度はドット密度の1/7以下となる。通常、電子写真プリンタ装置のドット密度は16ドット/mm以下であるから、画素密度は2.3ドット/mm以下に低下してしまい、階調数と画素密度の両立は困難であった。

この問題を解決するため、各ドットの記録濃度レベルを3～5レベルに多値化する試みが行われている。各ドットの多値化と面積階調方式を組み合わせることで、階調数と画素密度とを両立させることが可能である。各ドットのレベル数が4、画素マトリックスが4×4の場の閾値マトリックスの例を第4図に、記録ドットパターンを第5図に示す。

この例では階調数は49個、画素密度は4画素/mmであり、高品位な自然画の記録が可能である。

(従来技術)

従来、第11図に示すような各ドットの濃度レベルを数段階に制御するためのLEDアレイを

以上の説明から明らかなように、従来例に係るLEDアレイを用いた電子写真プリンタ装置は発光回数を変化させて、階調濃度の記録を行うものである。

(発明が解決しようとする課題)

ところで、従来例に係るLEDアレイを用いた電子写真プリンタ装置にあっては、各1回の発光において用いる露光時間(発光時間)は変化させることなく固定とし、発光回数を変化させて、階調記録を行うようにするものである。

このように、ドット面積を変化させようとして、第7図に示すように、パルス幅を一定のまま、パルス個数を変化させると、記録ドット面積が狭い場合には記録プロセス条件のわずかな変化でドット面積は大きく変化してしまい、ドット面積を安定に制御することは事実上不可能となる。

すなわち、発光回数の1回当たりの発光時間が短い場合であって、前記各ドット毎の階調濃度の濃度レベルが低く発光回数が小さい場合には、露光

(発光) 時間の変化に対する濃度変化が非常に大きくなり、低濃度の記録が不安定になり、低濃度部分で画素濃度がずれやすいとか、濃度のばらつきの増大により画像がざらつくという問題点を有していた。

そこで、本発明は各要素の濃度の安定性を損なうことなく、濃度レベルを多値化することができる電子写真プリンタ装置等の階調記録制御装置を提供することを目的としてなされたものである。

#### (課題を解決するための手段)

以上の技術的課題を解決するため本発明は第1図に示すように、画素毎の階調濃度を表す階調濃度データを出力する画素毎階調濃度出力部1と、指示により発光を行う発光部3とを有する階調記録制御装置において、前記階調濃度データに基づいて定まる濃度パターンを形成する各要素毎に、当該要素の階調濃度に対応する発光回数及び発光時間での発光の指示を発光部3に対して行う発光時間・発光回数指示部2を有するもので

さらに、前記発光時間・発光回数指示部2は当該各要素の階調濃度に対応して定まる発光時間で、やはり当該階調濃度に対応して定まる発光回数の指示を行う。

一般に要素の階調濃度が高い(濃い)場合には発光回数を多くして各要素に対応するドット面積を大きくなるように定められ、要素の階調濃度が低い(薄い)場合には発光回数が少なくなるように定められる。

本発明では発光回数の他に発光時間についても当該要素の階調濃度に対応して定めるようにしたのは以下の理由からである。

階調濃度が低い場合には、前述したように、発光回数を少なくすることになるが、その際、発光時間が短いとすると、発光用のエネルギー量が安定的な発光を行わせるために必要なある閾値以下に低下し、記録が不安定となり、画素の濃度がずれ易くなったり、濃度のばらつきの増大により画像のばらつきが大きくなるためであり、また、階調濃度が高い場合には、発光回数を多くするこ

ある。

#### (作用)

画素毎階調濃度出力部1が原画の各画素毎に、階調濃度の検出を行う。

ここで、「階調濃度」とは画像の濃淡を幾つかの段階に分けて表現したときの各段階の濃度をいう。

各画素毎に階調濃度が検出され、階調濃度データが出力されると、前記発光時間・発光回数指示部2は当該データに基づいて定まる濃度パターンを形成する要素毎の階調濃度である濃度レベルを求める。

ここで、「濃度パターン」とは、例えば、第5図に示したような各階調濃度毎に予め定めたパターンであって、記録ドットパターンともいう。

「要素」とは各濃度パターンを区分した1つの領域であって、例えば、前記発光部3により発光が行われる単位のドットに相当するものである。

とになるが、その際、発光時間が長いと、発光用のエネルギー量が増加して濃すぎることになるからである。

そこで、発光回数が少ない場合には、各発光時間を増加させ、発光のエネルギー量を前記閾値以下に低下させないようにするため、発光時間をある程度長くさせ、発光回数が多い場合には、各発光時間をある程度短くするように発光時間を発光回数に合せて可変にするようにしたものである。

尚、安定的な発光を行うのに必要な発光回数と発光時間との実験により求めた関係を第9図に示す。

前記発光部3は指示された発光時間で指示された発光回数の発光を行うことになる。

#### (実施例)

続いて、本発明の実施例について説明する。

第2図に、本実施例に係るLEDアレイ式プリンタ装置の全体を示す。

本装置は第2図に示すように、LEDアレイ

21に対し、記録用データに対応してON/OFFさせる光変調信号を発生させる光変調信号発生器23と、当該光変調信号発生器23の出力に応じてON/OFF変調された光ビームを射出する各LED素子が配列されたLEDアレイ21と、当該LEDアレイ21の長手方向である垂直の矢印方向に回転し、ドットによる記録パターンが露光される光導電体ドラム22とを有するものであって、前記光変調信号発生器23からシリアルに出力されたデータはパラレルなデータに変換され、前記LEDアレイ21により各LEDの発光を指示し、電子写真プロセスにより普通紙またはOHPフィルム上にドットパターンを記録することができることになる。

第3図には前記光変調信号発生器23及びLEDアレイ21のうち本実施例に係る階調記録制御装置に係る部分を示すものである。

本装置は主に画素毎の階調濃度データを出力する画素毎階調濃度出力部11と、当該階調濃度データに基づいて定まる濃度パターン（記録ドッ

トパターン）を形成する各要素毎の階調濃度に対応する発光回数及び発光時間での発光の指示を光変調信号として行う発光時間・発光回数指示部12と、前記各ドット毎に指示された発光回数で、指示された発光時間の間、発光を行う、LEDアレイ等の発光部21とを有するものである。尚、本実施例は一般に、LEDアレイを用いたLED式プリンタ装置のような発光強度の変更が不可能な電子写真式プリンタ装置に適用されるものであるが、発光強度の変更が可能なレーザ式プリンタ装置に対しても適用することは可能である。

前記画素毎階調濃度出力部11は原画から各画素毎に階調濃度を読み取る読取り部（図示せず）と、前記所定のタイミングでクロック信号を発生させるデータクロック信号発生部11bと、読み取った階調濃度データを一時保持し、前記データクロック信号入力タイミングに同期して当該階調濃度を出力するラッチ部11aとを有するものである。

本実施例における階調濃度数は、例えば、各画素の画素マトリックスが4×4（=16個のドット数）であって、各ドットの濃度レベル数が4個である場合には、第4、5図に示すように、49個あることになり、前記階調濃度データのデータ幅は6ビット必要である。

また、前記発光時間・発光回数指示部12は前記各画素（画素マトリックス）を形成する前記要素としてのドットの位置を表すX座標を指定するためのXアドレス信号を発生するXアドレス信号発生装置12aと、同様にYアドレス信号を発生させるYアドレス信号発生装置12bと、前記階調濃度データ、Xアドレス及びYアドレスにより指定されるアドレス位置にある、各画素の階調濃度データに基づいて定まる濃度パターン（記録ドットパターン）を形成する各要素としてのドットの階調濃度を表すデータに対応する、発光回数K及び発光時間に相当する波幅データPwを出力するROM12cと、当該発光回数K及び波幅データPwに基づいて、前記LEDアレイ21に対

して光変調信号として対応する発光時間を表す時間信号を発光回数回出力するプログラマブル・パルス発生器12dとを有する。

続いて、本実施例に係る階調記録制御装置の動作を説明する。

前記電子写真プリンタ装置の前記光変調信号発生器23にある階調記録装置の前記画素毎階調濃度出力部11の前記ラッチ部11aに、記録すべき各画素毎の階調濃度データである6ビットのデータが前記データクロック信号発生部11bからのタイミング・パルス信号の立ち上がりで入力し保持される。

前記画素毎階調濃度出力部11のデータクロック信号発生部11bからの指示信号があると、前記ラッチ部11aは前記階調濃度データをROM12cに送出する。

当該階調濃度データは前記Xアドレス発生部12aにより発生したXアドレス信号及び前記Yアドレス発生部12bにより発生したYアドレス信号（各2ビット）とともに、ROM12cに

入力する。

すると、当該ROM 12cは各画素の階調濃度データに基づいて定まる濃度パターンを形成するXアドレス（横方向）及びYアドレス（縦方向）で指定された要素の階調濃度に対応した、発光回数に相当するパルス個数（発光回数）K及び発光時間に相当する波幅データ $P_w$ を出力する。

ここで、パルス個数K及び波幅データ $P_w$ との関係は第6図に示すように、パルス個数が多い場合には同図（a）に示すように、パルス幅 $P_w$ を狭くし、パルス個数が少ない場合には、同図（c）に示すように、パルス幅 $P_w$ を広くすることにより記録ドット面積に拘らず安定な記録が得られるようにする。

このため、前記ROM 12cは、パルス個数Kと同時に露光エネルギーの変化が小さくなるようなパルス幅データ $P_w$ を出力するようにする。

その際、パルス個数を多くする場合には、印字されるドット数は大きく、パルス個数が少ない場合には印字されるドットは小さいものとなる。

記録ドットの面積が最も安定となるようなLEDアレイ21の駆動パルス個数及びパルス幅と記録ドットの面積が最も安定となるような、LEDアレイ21の駆動パルス個数及びパルス幅と記録ドット面積との関係は記録媒体である記録紙またはOHPフィルム、感光体、現像用トナー等の種類によって異なるが、略第8図に示すような特性である。パルス個数が $K_{min}$ 未満では、パルス個数の出力に対して記録ドット面積が一定とならず、安定な記録ドットは得られないため、 $K_{min}$ 未満のパルス個数は使用されない。また、パルス個数が $K_{min}$ で記録ドットの面積率は100%となり、パルス個数をこれ以上増加してもドット面積率は増加せず、いたずらに印字のためのエネルギーを増加するだけであるから、 $K_{max}$ 以上のパルス個数も使用されない。パルス個数が $K_{min}$ から $K_{max}$ までの場合は、パルス個数の増加に対して記録されるドット面積は単調に増加する。そこで、第9図に示すように、この範囲内で記録される濃度のバラツキが最小となるような記録パルス個数

このように各ドットの記録濃度レベルに対応して、LEDアレイ21を駆動するパルス個数及びパルス幅が増減し、記録されるドットの大きさが変化する。

ROM 12cから出力されたパルス個数信号K及びパルス幅信号 $P_w$ はLED駆動信号を発生させるプログラマブルパルス発生器12dに入力され、これに対応して第10図に示すようなパルス幅 $P_w$ をもつK個のパルスに相当するLEDヘッド駆動ビット列が発生する。第10図ではLEDヘッド駆動ビット列の長さは16ビットとしている。現在市販されているLEDアレイでは、各LED素子にOn/Offデータを転送し、全LED素子に対して共通のイネーブル信号で所定時間だけ露光するという制御方式が採用されている。

そのため、パルス波形を第10図に示すようなビット列に変換する必要がある。前記LED駆動信号を発生させるプログラマブルパルス発生器12dの出力は前記LEDアレイ21に入力され、所望の露光が行われることになる。

と記録パルス幅特性を求め、最適な記録パルス幅を決定する。

この第9図に示した関係を有するように、前記濃度パターンの各要素（ドット）に対応する階調濃度を実現するためのパルス個数Kに対してパルス幅を表す波幅データ $P_w$ を定め、各々4ビットのデータを各々プログラマブルパルス発生器12dに入力して対応する信号を前記LEDアレイ21に送出することになる。

こうして、各LED素子からは光変調信号発生器23の出力に応じてOn/Off変調された光ビームが射出され、光導電体ドラム22上に集光し、光導電体ドラム22はLEDアレイ21の長手方向と垂直の矢印Y方向に回転するので、ドットによる記録パターンが光導電体ドラム22の上に露光され、電子写真プロセスにより普通紙またはOHPフィルム上にドットパターンを記録することができることになる。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明に係る記録制御装置は各画素毎の階調濃度に対応した濃度パターンを形成する各要素の階調濃度に応じて、発光回数だけでなく、各回での発光時間をも変化させるようにしている。

したがって、本発明に係る階調記録制御装置は各発光回数に合せた最適な発光時間により、各濃度の安定性を損なうことなく高い品位の画質で記録を行うことができることになる。

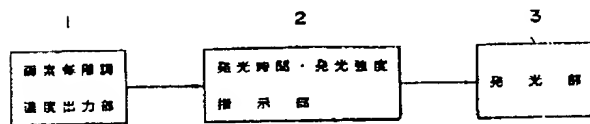
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理ブロック図、第2図は実施例に係るLEDアレイ式プリンタ装置を示す図、第3図は実施例に係るブロック図、第4図は実施例に係る閾値マトリックスの例を示す図、第5図は実施例に係る記録ドットパターンを示す図、第6図はパルス個数とパルス幅を同時に変更する実施例を示す図、第7図はパルス幅を一定にしてパルス個数を変更する従来例を示す図、第

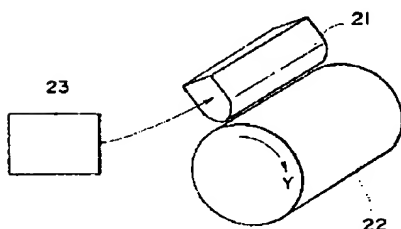
8図は記録パルス個数と記録ドット面積率との関係を示す図、第9図は記録パルス個数と記録パルス幅との関係を示す図、第10図は実施例に係るパルス波形と対応するビット列を示す図、第11図は従来例に係るブロック図及び第12図は画素マトリックスと記録ドットとを示す図である。

- 1, 11...画素毎階調濃度出力部
- 2, 12...発光時間・発光回数指示部
- 3, 13...発光部

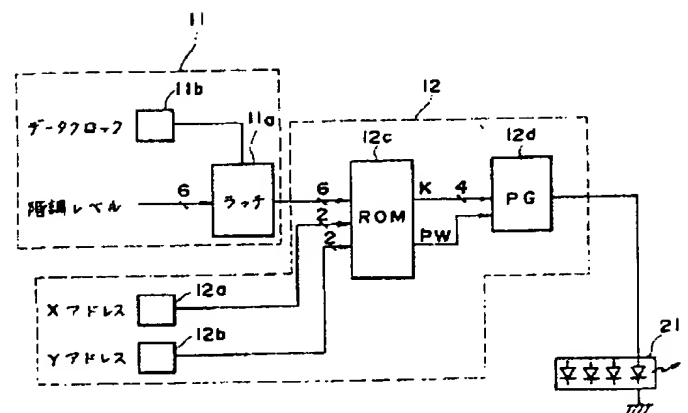
特許出願人 富士通株式会社  
代理人 弁理士 土橋 皓



発明の原理ブロック図  
第1図



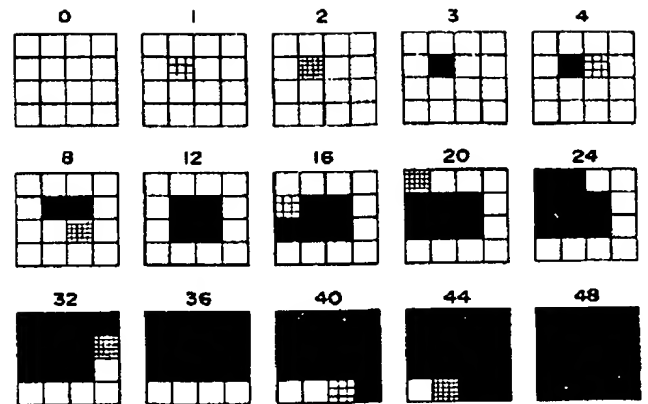
実施例に係るLEDアレイ式プリンタ装置を示す図  
第2図



実施例に係るブロック図  
第3図

19	22	25	28
20	23	26	29
21	24	27	30
16	1	4	31
17	2	5	32
18	3	6	33
13	10	7	34
14	11	8	35
15	12	9	36
46	43	40	37
47	44	41	38
48	45	42	39

4×4ドット  
4値/ドット  
階調数 49

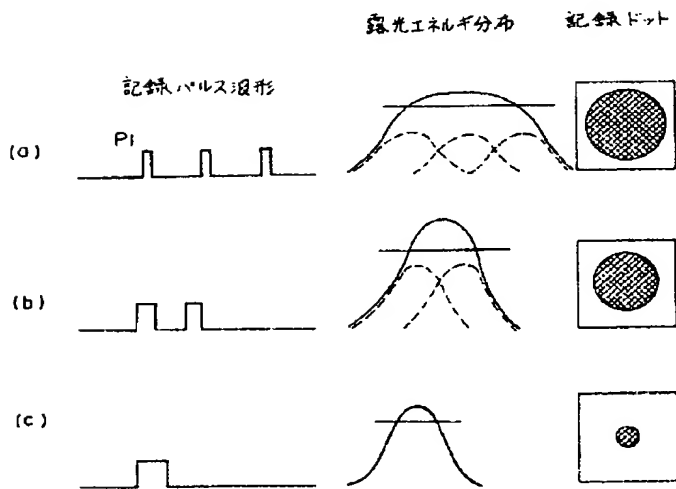


実施例に係る階調マトリックスの例を示す図

第 4 図

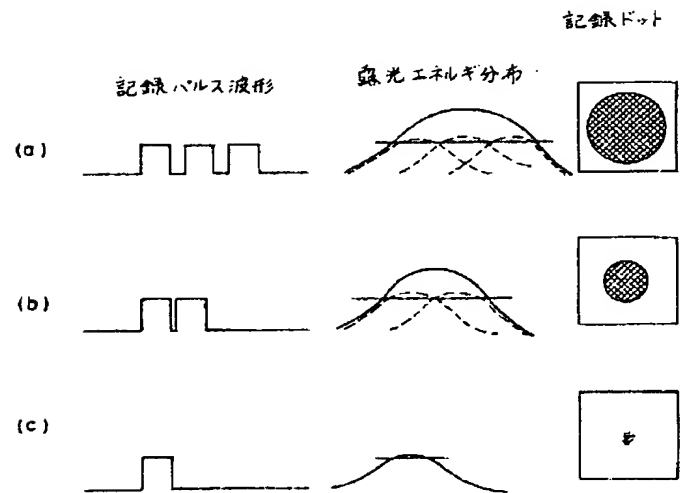
実施例に係る記録ドットパターンを示す図

第 5 図



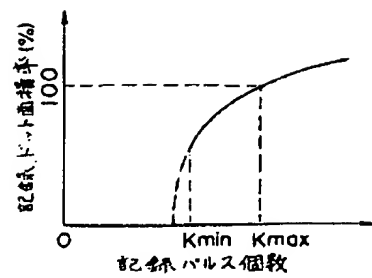
パルス個数とパルス幅を同時に変更する実施例を示す図

第 6 図

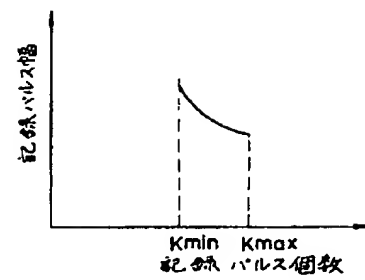


パルス幅を一定にしてパルス個数を変更する実施例を示す図

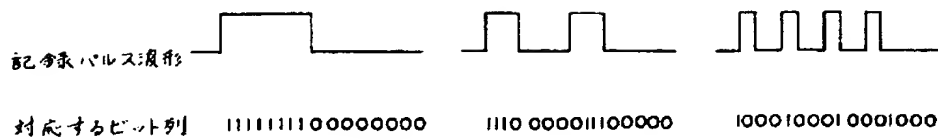
第 7 図



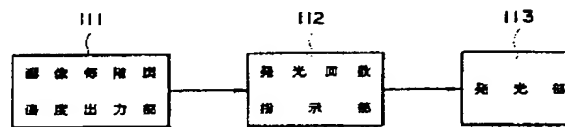
記録パルス個数と記録ドット面積率との関係を示す図  
第 8 図



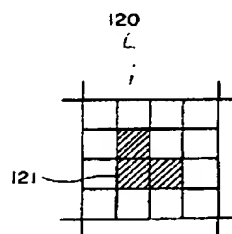
記録パルス個数と記録パルス幅との関係を示す図  
第 9 図



実施例に係るパルス波形と対応するビット列を示す図  
第 10 図



従来例に係るブロック図  
第 11 図



画素マトリックスと記録ドットを示す図  
第 12 図